

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2001/2002

Februari/Mac 2002

**BTT 303/3 - Kejuruteraan Biokimia**

Masa : [3 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA daripada ENAM soalan yang diberikan, dalam Bahasa Malaysia.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

1. Jelaskan **LIMA** (5) daripada perkara-perkara berikut dengan ringkas dan tepat:
  - (a) Perbezaan kaedah pengkelasan kinetik pemfermentasian antara Gaden dengan Deindoerfer.
  - (b) Reka bentuk materi dalam sistem pengaduk untuk pengawalan pengkontaminatan.
  - (c) Kelas-kelas angkubah dalam sistem kawalan proses
  - (d) Reka bentuk sebuah prob oksigen terlarut
  - (e) Prinsip asas dalam proses hiliran.
  - (f) Kaedah aerob dan anaerob dalam pengolahan sisa buangan industri pemfermentasian.

(20 markah)
2. (a) Suatu keputusan ujikaji ke atas proses pemfermentasian penghasilan bahan perisa benzaldehida oleh *Rhizopus oryzae* ditunjukkan di dalam Jadual 1.

Jadual 1 : Pertumbuhan dan penghasilan benzaldehida oleh *Rhizopus oryzae*

Masa pemfermentasian (jam)	Pertumbuhan (g/L)	Kepekatan glukosa baki (g/L)	Kepekatan benzaldehida (g/L)
0	0.004	12.98	0.00
3	0.035	12.76	0.07
7	0.169	12.05	0.12
11	0.378	11.67	0.23
15	0.612	11.12	0.45
17	0.798	10.34	0.56
19	1.032	9.89	0.87
22	1.790	9.01	1.05
26	2.001	8.41	1.98
29	2.569	7.43	2.35
33	2.998	6.43	3.45
36	3.231	5.21	3.99
40	3.876	3.21	4.45
45	4.049	2.21	4.57
48	4.100	1.35	4.34

Menggunakan maklumat yang diberikan di dalam jadual tersebut, tentukan parameter-parameter kinetik pemfermentasian yang berikut:

- (i) Kadar pertumbuhan spesifik,  $\mu$
- (ii) Masa penggandaan,  $t_d$
- (iii) Kuosien metabolit bagi glukosa,  $q_{glu}$
- (iv) Hasil pertumbuhan,  $Y$
- (v) Pemalar pembentukan benzaldehida,  $Y_{bzd}$
- (vi) Pekali penyelenggaraan,  $m$

(Jelaskan semua singkatan yang digunakan).

(16 markah)

- (b) Tunjukkan cara untuk menentukan nilai  $\mu_{max}$ . Menggunakan keputusan daripada Jadual 1, tentukan  $\mu_{max}$  bagi pertumbuhan kulat di atas.

(4 markah)

3. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan sistem kimostat? Jelaskan teori bagi operasi sesebuah sistem kimostat.

(4 markah)

- (b) Bagi sesuatu pengkulturan selanjat, buktikan bahawa:

(i)  $\mu = D$

(ii)  $\tilde{s} = DK_s / \mu_{max} - D$

(iii)  $\tilde{x} = Y(S_r - \tilde{s})$

Tentukan nilai  $\tilde{s}$  dan  $\tilde{x}$  bagi suatu pengkulturan selanjat yang dijalankan pada  $D = 0.55$ ,  $S_r = 0.64$  g/L, dengan  $Y = 0.49$ . Nilai  $\mu_{max}$  adalah  $0.98$  jam<sup>-1</sup> dan  $K_s = 0.00765$ . Apakah perbezaan antara kadar pengeluaran biojisim,  $R$  bagi pengkulturan yang dijalankan pada  $D$  0.55 dan 0.75.

( 12 markah)

- (c) Jelaskan masalah-masalah yang dihadapi dalam operasi pengkulturan selanjut.

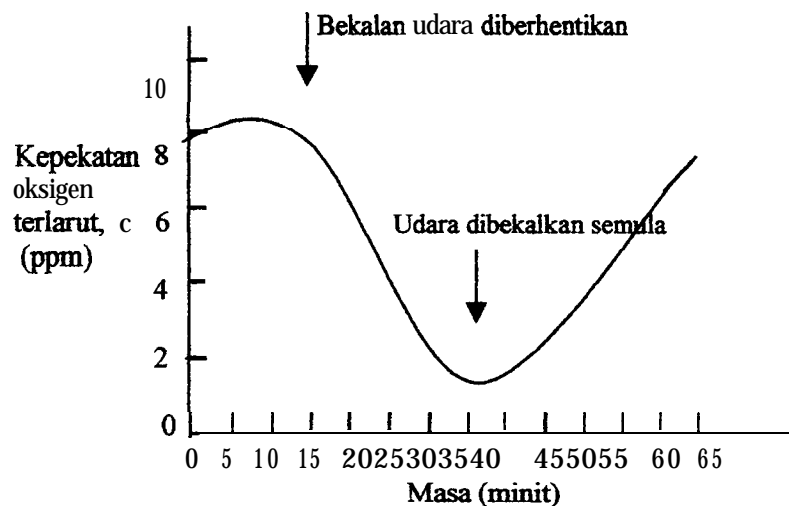
(4 markah)

4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan pekali pemindahan oksigen,  $K_L a$  dan perkaitannya dengan Hukum Henry? Bagaimanakah nilai  $K_L a$  ditentukan dalam suatu sistem pengkulturan selanjut?

(10 markah)

- (b) Perubahan kepekatan oksigen terlarut,  $C$  dalam penentuan nilai  $K_L a$  bagi suatu sistem pengkulturan sekelompok ditunjukkan di dalam Rajah 1. Berdasarkan rajah tersebut anggarkan nilai  $K_L a$  bagi sistem ini.

(10 markah)



5. (a) Peningkatan skala boleh dijalankan berdasarkan konsep fizikal dan konsep biologi. Apakah perbezaan di antara kedua-dua konsep ini?

(5 markah)

- (b) Suatu proses peningkatan skala dijalankan seperti berikut:

Nisbah garis pusat pengaduk,  $D_{i2}/D_{i1} = 7.0$

Nisbah isipadu,  $V_2/V_1 = 20$

Dengan menetapkan kuasa per unit isipadu,  $P/V = 1.0$ , tentukan nilai-nilai  $P$ ,  $n$ ,  $F$ ,  $F/V$ ,  $v$  dan  $N_{Re}$ . Dengan menetapkan kadar kuasa pengaduk per unit isipadu,  $F/V = 1.0$ , tentukan pula nilai  $P$ ,  $P/V$ ,  $n$ ,  $F$ ,  $v$  dan  $N_{Re}$ . Seterusnya, dengan menetapkan halaju hujung impeller,  $v = 1.0$ , tentukan nilai  $P$ ,  $PA$ ,  $n$ ,  $F$ ,  $F/V$  dan  $N_{Re}$ . Bentangkan keputusan yang diperolehi dalam satu jadual. Nyatakan semua singkatan yang digunakan.

(12 markah)

- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan penurunan skala dan bagaimanakah ianya dilakukan?

(3 markah)

6. (a) Jelaskan reka bentuk bioreaktor-bioreaktor berikut dan nyatakan kepentingan reka bentuk tersebut.

- (i) Bioreaktor membran.
- (ii) Bioreaktor dasar padatan
- (iii) Bioreaktor romboid.
- (iv) Bioreaktor tubular .
- (v) Bioreaktor tapis-pengaduk .

(10 markah)

- (b) Bagaimanakah perkara-perkara berikut dapat mempengaruhi prestasi sesebuah bioreaktor ?

- (i) Kesan aliran tidak unggul.
- (ii) Kestabilan bioreaktor.
- (iii) Penjanaan semula aktiviti biopemangkin.
- (iv) Masalah lelasan, pemampatan dan fenomena *fouling*.

(10 markah)